

IAP5 Rec'd PCT/PTO 29 MAR 2006

明細書

電子部品及びその電子部品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、半導体素子を封止樹脂で封止することによって形成された電子部品及びその電子部品の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、例えば発光ダイオードのような半導体素子を封止樹脂で封止することによって形成された電子部品が提供されている(例えば、特開平11-074420号公報参照)。そのような従来の電子部品及びその製造方法の一例を図6A～図6Dに示す。図6Dに示すように、従来の電子部品100では、ベース部材102に収納凹部103が形成され、また、ベース部材102の側部から収納凹部103に沿って個別の導電パターン104が形成されている。半導体素子101は、収納凹部103内のランド104b上に実装されている。さらに、収納凹部103に封止充填された樹脂105により半導体素子101が封止されている。

[0003] この従来の電子部品100を製造方法について説明する。まず、図6Aに示すように、合成樹脂又はセラミックスにより略直方体形状に形成されたベース基板102aの一面に、略台形状断面を有する溝103aを形成する。そして、インサート成形やMID(Mold Interconnect Device)技術を用いて、溝103aを含むベース基板102aの表面に、個別の導電パターン104の集合体である導電パターン104aを形成する。導電パターン104aのうち溝103a内に形成された部分には、所定ピッチで半導体素子101が実装される複数のランド104bが一直線上に配列されている。次に、図6Bに示すように、複数の半導体素子101を、上記ランド104bにそれぞれ実装する。さらに、図6Cに示すように、溝103aに封止樹脂105を充填し、各半導体素子101をそれぞれ封止樹脂105で封止する。最後に、図6Dに示すように、ベース基板102aを、一直線上に配列された各ランド104bの間で幅方向に切断する。それによって、個々の電子部品100が完成される。

[0004] 封止樹脂105を溝103aに充填するには、図7A(又は図6D)に示す状態、すなわ

ち、半導体素子101がランド104b上に実装された状態のベース基板102aの上に、図7Bに示すように、溝103aを覆う型106を密着させる。そして、図7Cに示すように、型106とベース基板102aとの間に封止樹脂105を充填する。封止樹脂105の硬化後、図7Dに示すように、型106を外す。

[0005] このような従来の電子部品の製造方法によれば、図6A～図6Dに示すように、ベース基板102aの長手方向(矢印A1で示す方向)において、ベース基板102aの全長にわたって、かつ、ベース基板102aの上面の溝103aの両側部に沿って導電パターン104aが形成されている。そのため、図7Bに示すように、型106が載置される面を、導電パターン104aのみで構成された平坦な面とすることが可能である。従って、図6Dに示すように、少なくとも電子部品100として切り離される範囲では、図7Bに示すように、型106を導電パターン104a上に密着させることができ、封止樹脂105の漏れを防止することができる。その結果、封止樹脂105のはみ出しによるバリは発生しない。

[0006] 一方、個別の導電パターン104の幅をベース部材102の幅に対して小さくしたい場合など、図6A～図6Dに示すような製造方法を採用することができない場合には、図8に示すように複数の導電パターン104を互いに分離した状態で設ける必要がある。その場合、導電パターン104によって、ベース部材102の上面の収納凹部103の周囲に凹凸が生じる。そして、図7A～図7Dに示すように、型106を用いて封止樹脂105を充填するには、上記凹凸に合わせた凹凸を型106の下端面に設ける必要がある。しかしながら、型106の下端面に設ける凹凸の形状を導電パターン104によって生じる凹凸の形状に完全に合わせることが難しい。そのため、図9A及び図9Bに示すように、型106をベース部材102上に被せたときに、図9Cに示すように、導電パターン104の周囲で型106との間に隙間ができやすい。型106と導電パターン104との間に隙間が生じると、この隙間を伝って封止樹脂105が漏れ出し、バリが発生してしまう。

[0007] また、図10A及び図10Bに示すように、型106を用いずに、矢印A2で示すように、いわゆるポッティングによって封止樹脂105を収納凹部103に注入する場合、図10Cに示すように、導電パターン104とベース部材102との間を毛細管現象によって封止樹脂105が伝わる。そして、矢印A3で示すように、収納凹部103の外部に封止樹

脂105が漏れ出し、バリが発生してしまう。

[0008] ところで、この封止樹脂105は、空洞ができないように収納凹部103の隅々にまで流れる必要があるため、一般的に封止樹脂105の粘度は低い。従って、上記のように封止樹脂が漏れ出すと、バリが広範囲に形成され、周囲に様々な悪影響を及ぼす可能性がある。また、封止樹脂105が漏れ出すと、本来必要な封止樹脂層の厚さが確保されず、十分な封止効果が得られない可能性がある。さらに、漏れ出した封止樹脂105がバリとなり、所望する電子部品100の形状が得られないという問題が生じる。

[0009] さらに、導電パターン104の表面の性状と封止樹脂105の性状との組み合わせにより、導電パターン104が封止樹脂105に濡れやすい場合には、封止樹脂105が導電パターン104の表面を伝って収納凹部103の外部に漏れ出すことも考えられる。その場合、封止樹脂105が導電パターン104の各所の表面に付着し、導電パターン104と電子部品100が実装される回路基板との間で、導通不良を起こす可能性がある。

発明の開示

[0010] 本発明の目的は、封止樹脂の漏れ出しによるバリなどが発生しておらず、所望する形状及び封止効果を有する電子部品及びその電子部品の製造方法を提供することにある。

[0011] 上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る電子部品は、絶縁材料で形成され、半導体素子が実装された収納凹部を有するベース部材と、前記ベース部材のうち、少なくとも前記収納凹部の底面及び側面、前記収納凹部の開口が形成されたベース部材の上面に沿って形成され、前記収納凹部内で前記半導体素子に電気的に接続された1又複数の導電パターンと、前記収納凹部に充填された封止樹脂と、前記ベース部材の上面であって、前記収納凹部の開口の周囲に平行な方向において、少なくとも前記導電パターンと前記ベース部材の境界を覆うように形成され、前記封止樹脂の漏れ出し又は毛細管現象による進行を阻止するための塞ぎ止め樹脂層を備える。

[0012] また、本発明の一態様に係る電子部品の製造方法は、半導体素子が、ベース部材の収納凹部に実装され、収納凹部に封止樹脂が充填された電子部品の製造方法で

あって、前記収納凹部に前記半導体素子を実装した後、前記収納凹部に封止樹脂を充填する前に、前記ベース部材の上面であって、前記収納凹部の開口の周囲に平行な方向において、少なくとも導電パターンと前記ベース部材の境界を覆うように、樹脂を塗布して、前記封止樹脂の漏れ出し又は毛細管現象による進行を阻止するための塞ぎ止め樹脂層を形成する工程を有する。

[0013] このような構成によれば、封止樹脂を収納凹部に充填する際に、毛細管現象によって導電パターンとベースとの間を伝って封止樹脂が進行しようとしても、塞ぎ止め樹脂層によって封止樹脂の進行が阻止される。また、導電パターンが封止樹脂に濡れやすい場合にも、導電パターンの表面を伝って拡散した封止樹脂は、塞ぎ止め樹脂によってその拡散が阻止される。従って、漏れ出した封止樹脂によるバリは発生しない。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本発明の第1実施形態に係る電子部品の構成を示す斜視図であり、特にベース部材の収納凹部に封止樹脂を充填する前の状態を示す。

[図2]図2は、本発明の第1実施形態に係る電子部品の別の構成の要部を示す斜視図である。

[図3]図3は、本発明の第1実施形態に係る電子部品のさらに別の構成の要部を示す斜視図である。

[図4]図4Aは、本発明の第2実施形態に係る電子部品の構成を示す斜視図であり、収納凹部に封止樹脂を充填する前で、かつ、塞ぎ止め樹脂層を形成する前の状態を示す。図4Bは、本発明の第2実施形態に係る電子部品の構成を示す斜視図であり、収納凹部に封止樹脂を充填する前で、かつ、塞ぎ止め樹脂層を形成した後の状態を示す。

[図5]図5は、本発明の第2実施形態に係る電子部品の別の構成の要部を示す斜視図である。

[図6]図6A～図6Dは、それぞれ従来の電子部品の製造方法における各工程を示す斜視図である。

[図7]図7A～図7Dは、それぞれ上記従来の電子部品の製造方法における封止樹

脂を収納凹部に充填する工程を示す断面図である。

[図8]図8は、他の従来の電子部品に封止樹脂を充填する前の構成を示す斜視図である。

[図9]図9Aは、上記他の従来の電子部品の収納凹部に封止樹脂を充填する方法の一例を示す断面図である。図9Bは、図9Aの側面図である。図9Cは、図9Bの要部拡大図である。

[図10]図10Aは、上記他の従来の電子部品の収納凹部に封止樹脂を充填する方法の一例を示す断面図である。図10Bは、図10Aの側面図である。図10Cは、図10Bの要部拡大図である。

発明を実施するための最良の形態

[0015] (第1実施形態)

本発明の第1実施形態に係る電子部品及びその電子部品の製造方法について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

[0016] 図1は、第1実施形態に係る電子部品1の構成を示す斜視図であり、特にベース部材2の収納凹部3に封止樹脂を充填する前の状態を示す。ベース部材2は、例えば合成樹脂又はセラミックスのような絶縁材料で形成された略直方体形状であり、その上面2aには略直方体形状の収納凹部3が形成されている。ベース部材2の外側面及びその上面、収納凹部3の内側面及び底面に沿って複数の導体パターン4が形成されている。また、収納凹部3の底面には、半導体素子10が実装されるランド(図示せず)が導体パターン4と一体的に形成されている。

[0017] 半導体素子10は、収納凹部3の内部に収納され、かつ、その底面に実装されている。導体パターン4は、例えば合成樹脂を用いて射出成形する際にインサートされた銅などの金属導体、あるいはセラミックス製の絶縁基板上にMID技術を用いて形成された金属膜などである。前述のように、導電パターン4の幅をベース部材2の幅に対して小さくしたい場合など、図6A～図6Dに示すような製造方法を採用することができない場合に対応し、複数の導電パターン4が互いに分離された状態で設けられている。また、ベース部材2の上面2a上には、収納凹部3の開口をその全周に沿って囲むように塞き止め樹脂層6が設けられている。なお、ベース部材2の収納凹部3に

は、封止樹脂(図示せず)が、例えば図10Aに示す方法で充填され、収納凹部3の底面に実装された半導体素子10が封止される。

[0018] 塞き止め樹脂層6は、封止樹脂を収納凹部3に充填する前に設けられており、ベース部材2の上面2aだけでなく、その上に形成された各導電パターン4の上を収納凹部3の開口に沿ってその全幅を覆う。さらに、塞き止め樹脂層6と導電パターン4及びベース部材2の上面2aとの境界にそれぞれ隙間が生じないように、塞き止め樹脂層6が導電パターン4及びベース部材2に密着されている。

[0019] 一例として、電子部品1の1辺の長さは数mm程度、実装される半導体素子10の1辺の長さ1mm程度、収納凹部3の深さは2mm程度、塞き止め樹脂層6の厚さは0.1mm程度である。このように、電子部品1自体が非常に小さいものであるため、封止樹脂の漏れ出しによるバリの発生や導電パターン4への付着は、電子部品1の不良の原因となる。従って、塞き止め樹脂層6による封止樹脂の漏れだし防止が有効となる。塞き止め樹脂層6は、電子部品1の完成後もそのまま残るけれども、上記のようにその厚さは非常に薄い。そのため、電子部品1の形状にはほとんど影響を与えることはない。

[0020] 塞き止め樹脂層6の材料としては、封止樹脂との間の親和性が十分に小さいものであればよく、例えばソルダーレジストと同様に、エポキシ系、フェノール系、アクリル系、ポリウレタン系、シリコン系などの合成樹脂を用いることができる。また、塞き止め樹脂層6を形成する方法としては、シルク印刷やノズル塗布を用いることができる。なお、封止樹脂の材料は特に限定されるものではないが、例えばエポキシ系樹脂などを用いることができる。

[0021] 塞き止め樹脂層6の材料の粘度は、封止樹脂の粘度よりも高いものを使用する。また、塞き止め樹脂層6のための樹脂量は、封止樹脂の量よりも少ないので、硬化に要する時間も短い。そのため、塞き止め樹脂層6を形成する工程と封止樹脂を充填する工程とを、比較的短い間隔で、続けて実施することができる。さらに、塞き止め樹脂層6が未硬化であっても、粘度が高く、流動性が低いので、収納凹部3に封止樹脂を充填しても、塞き止め樹脂層6によって封止樹脂の漏れ出しを防止することができる。

[0022] このように収納凹部3の開口に沿って塞き止め樹脂層6を設けることにより、例えば図10Aに示す方法を用いて封止樹脂を収納凹部3に充填しても、毛細管現象によつて導電パターン4とベース部材2の境界に沿つた封止樹脂の進行を塞き止め樹脂層6によって阻止することができる。そのため、封止樹脂の漏れ出しが防止され、バリは発生しない。また、導電パターン4の表面の性状が封止樹脂に濡れやすい場合であつても、導電パターン4の表面を伝わつた封止樹脂は塞き止め樹脂層6によって阻止される。従つて、導電パターン4の表面に封止樹脂が付着する範囲は限られるので、封止樹脂が導電パターン4の各所の表面に付着し、導電パターン4と電子部品1が実装される回路基板との間で、導通不良を起こす可能性はほとんど無くなる。

[0023] なお、塞き止め樹脂層6は、必ずしも収納凹部3の開口の全周に沿つて設けられる必要はない。例えば、図2に示すように、導電パターン4付近のみに設けても、矢印B1で示すように導電パターン4に沿つた封止樹脂の進行を阻止することができる。

[0024] また、導電パターン4の表面の性状が、特に封止樹脂に濡れやさくない場合には、毛細管現象によつて導電パターン4とベース部材2の境界を伝わつた封止樹脂の進行を阻止するだけで十分である。その場合は、図3に示すように、塞き止め樹脂層6は、収納凹部3の開口の周方向における導電パターン4の両側で導電パターン4とベース部材2との境界を覆うだけでよく、塞き止め樹脂層6が導電パターン4の上で途切れていてもよい。このような構成を採用すれば、塞き止め樹脂層6の形成するための樹脂の塗布の制御が複雑になるものの、必要な樹脂量を減らすことができる。

[0025] (第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態に係る電子部品及びその電子部品の製造方法について、図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、第2実施形態に係る電子部品と上記第1実施形態に係る電子部品と共通する部分については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0026] 図4Aは、第2実施形態に係る電子部品1の構成を示す斜視図であり、収納凹部3に封止樹脂を充填する前で、かつ、塞き止め樹脂層6を形成する前の状態を示し、図4Bは、第2実施形態に係る電子部品1の構成を示す斜視図であり、収納凹部3に封止樹脂を充填する前で、かつ、塞き止め樹脂層6を形成した後の状態を示す。

[0027] 第2実施形態では、図4Aに示すように、ベース部材2の上面2a上に、収納凹部3の開口に沿うように、断面が略V字状の溝7が形成されている。また、各導電パターン4は、溝7の略V字状断面に沿って形成されている。さらに、図4Bに示すように、溝7に樹脂を充填することによって、塞き止め樹脂層6が形成されている。

[0028] 第2実施形態の構成によれば、塞き止め樹脂層6の材料として、硬化前の粘度が低い合成樹脂を用いることにより、溝7への充填の際に樹脂の流動性を利用することができる。そのため、塞き止め樹脂層6の形成が容易になる。また、塞き止め樹脂層6の上面を平坦にすることができるので、塞き止め樹脂層6の上面に隙間なく当接し、かつ、収納凹部3を覆う型(図示せず)を用いて封止樹脂を充填することができる。

[0029] なお、封止樹脂の充填の際に上記の型を用いないときは、溝7の全体に樹脂を充填して塞き止め樹脂層6を形成する代わりに、図5に示すように、導電パターン4付近のみに樹脂を充填して塞き止め樹脂層6を形成してもよい。その場合、必要な樹脂量を減らすことができる。

[0030] なお、本発明に係る電子部品は、上記実施形態の記載に限定されるものではなく、少なくとも、絶縁材料で形成され、半導体素子が実装された収納凹部を有するベース部材と、ベース部材のうち、少なくとも収納凹部の底面及び側面、収納凹部の開口が形成されたベース部材の上面に沿って形成され、収納凹部内で半導体素子に電気的に接続された1又複数の導電パターンと、収納凹部に充填された封止樹脂と、ベース部材の上面であって、収納凹部の開口の周囲に平行な方向において、少なくとも導電パターンとベース部材の境界を覆うように形成され、封止樹脂の漏れ出し又は毛細管現象による進行を阻止するための塞ぎ止め樹脂層を備えていればよい。

[0031] このような構成によれば、収納凹部に粘度の低い封止樹脂を充填する際、少なくとも封止樹脂が導電パターンとベース部材の境界に沿って毛細管現象による進行したとしても、塞ぎ止め樹脂層によって封止樹脂の漏れ出し又は毛細管現象による進行が阻止される。その結果、漏れ出た封止樹脂によるバリの発生や導電パターン上への封止樹脂の拡散が防止される。また、塞ぎ止め樹脂層を部分的に形成することができるので、塞ぎ止め樹脂層の形成に必要な樹脂の量を少なくすることができる。

[0032] また、塞ぎ止め樹脂層を、収納凹部の開口の周囲に平行な方向において、少なくと

も前記導電パターンの全幅を覆うように形成してもよい。その場合、導電パターンの表面の性状と封止樹脂の性状との組み合わせにより、導電パターンが封止樹脂に濡れやすい場合であっても、封止樹脂の進行が導電パターン上の塞ぎ止め樹脂層によって阻止されるので、封止樹脂が導電パターンの各所の表面に拡散して付着することもなく、導電パターンと電子部品が実装される回路基板との間での導通不良は生じない。

- [0033] さらに、塞ぎ止め樹脂層を、導電パターン上を含む収納凹部の開口の全周に沿って形成してもよい。その場合、収納凹部の開口から封止樹脂があふれ出ようとしても、封止樹脂が塞ぎ止め樹脂層によって堰き止められる。その結果、封止樹脂によるバリの発生や導電パターン上への封止樹脂の拡散が防止される。
- [0034] さらに、ベース部材の上面であって、収納凹部の開口の全周に沿って溝を形成し、導電パターンの一部を溝の側面及び底面に沿って形成し、塞ぎ止め樹脂層を溝に樹脂を充填することによって形成してもよい。その場合、塞ぎ止め樹脂層の材料として粘度の低いものを用いることができ、樹脂の流動性を利用して、溝の内側に塞ぎ止め樹脂層を均一な厚さに形成することができる。その結果、ベース部材の形状は若干複雑になるが、塞ぎ止め樹脂層の形成工程を簡素化することができる。
- [0035] さらに、塞ぎ止め樹脂層の材料として、封止樹脂の材料よりも粘度が高いものを用いることができる。それによって、仮に塞ぎ止め樹脂層が完全に硬化していなくても、塞ぎ止め樹脂層によって封止樹脂の漏れ出し又は毛細管現象による進行が阻止することができる。
- [0036] 一方、本発明の半導体部品の製造方法は、半導体素子が、ベース部材の収納凹部に実装され、収納凹部に封止樹脂が充填された電子部品の製造方法であって、収納凹部に半導体素子を実装した後、収納凹部に封止樹脂を充填する前に、ベース部材の上面であって、収納凹部の開口の周囲に平行な方向において、少なくとも導電パターンとベース部材の境界を覆うように、樹脂を塗布して、封止樹脂の漏れ出し又は毛細管現象による進行を阻止するための塞ぎ止め樹脂層を形成する工程を有していればよい。
- [0037] また、収納凹部の開口の周囲に平行な方向において、少なくとも導電パターンの全

幅を覆うように樹脂を塗布して、塞ぎ止め樹脂層を形成してもよい。あるいは、導電パターン上を含む前記収納凹部の開口の全周に沿って樹脂を塗布し、塞ぎ止め樹脂層を形成してもよい。さらに、ベース部材の上面であって、収納凹部の開口の全周に沿って形成された溝に樹脂を充填して、塞ぎ止め樹脂層を形成してもよい。

- [0038] 本願は日本国特許出願2004-188781に基づいており、その内容は、上記特許出願の明細書及び図面を参照することによって結果的に本願発明に合体されるべきものである。
- [0039] また、本願発明は、添付した図面を参照した実施の形態により十分に記載されているけれども、さまざまな変更や変形が可能であることは、この分野の通常の知識を有するものにとって明らかであろう。それゆえ、そのような変更及び変形は、本願発明の範囲を逸脱するものではなく、本願発明の範囲に含まれると解釈されるべきである。

請求の範囲

[1] 1. 絶縁材料で形成され、半導体素子が実装された収納凹部を有するベース部材と、

前記ベース部材のうち、少なくとも前記収納凹部の底面及び側面、前記収納凹部の開口が形成されたベース部材の上面に沿って形成され、前記収納凹部内で前記半導体素子に電気的に接続された1又複数の導電パターンと、

前記収納凹部に充填された封止樹脂と、

前記ベース部材の上面であって、前記収納凹部の開口の周囲に平行な方向において、少なくとも前記導電パターンと前記ベース部材の境界を覆うように形成され、前記封止樹脂の漏れ出し又は毛細管現象による進行を阻止するための塞ぎ止め樹脂層と

を備えた電子部品。

[2] 2. 請求項1の電子部品であって、

前記塞ぎ止め樹脂層は、前記収納凹部の開口の周囲に平行な方向において、少なくとも前記導電パターンの全幅を覆うように形成されている。

[3] 3. 請求項1の電子部品であって、

前記塞ぎ止め樹脂層は、前記導電パターン上を含む前記収納凹部の開口の全周に沿って形成されている。

[4] 4. 請求項1の電子部品であって、

前記ベース部材の上面であって、前記収納凹部の開口の全周に沿って溝が形成され、

前記導電パターンの一部は、前記溝の側面及び底面に沿って形成され、

前記塞ぎ止め樹脂層は、前記溝に樹脂を充填することによって形成されている。

[5] 5. 請求項1の電子部品であって、

前記塞ぎ止め樹脂層の材料は、前記封止樹脂の材料よりも粘度が高い。

[6] 6. 半導体素子が、ベース部材の収納凹部に実装され、収納凹部に封止樹脂が充填された電子部品の製造方法であって、

前記収納凹部に前記半導体素子を実装した後、前記収納凹部に封止樹脂を充填

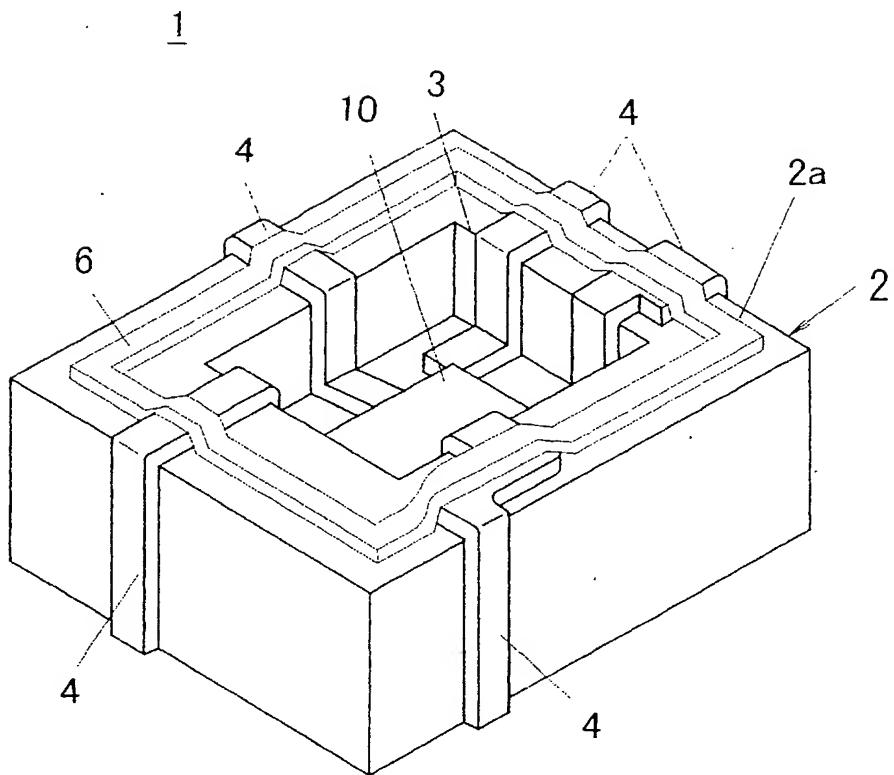
する前に、前記ベース部材の上面であって、前記収納凹部の開口の周囲に平行な方向において、少なくとも導電パターンと前記ベース部材の境界を覆うように、樹脂を塗布して、前記封止樹脂の漏れ出し又は毛細管現象による進行を阻止するための塞ぎ止め樹脂層を形成する工程を有する。

- [7] 7. 請求項6の電子部品の製造方法であって、
前記収納凹部の開口の周囲に平行な方向において、少なくとも前記導電パターンの全幅を覆うように樹脂を塗布して、前記塞ぎ止め樹脂層を形成する。
- [8] 8. 請求項6の電子部品の製造方法であって、
前記導電パターン上を含む前記収納凹部の開口の全周に沿って樹脂を塗布し、
前記塞ぎ止め樹脂層を形成する。
- [9] 9. 請求項6の電子部品の製造方法であって、
前記ベース部材の上面であって、前記収納凹部の開口の全周に沿って形成された溝に樹脂を充填して、前記塞ぎ止め樹脂層を形成する。

)

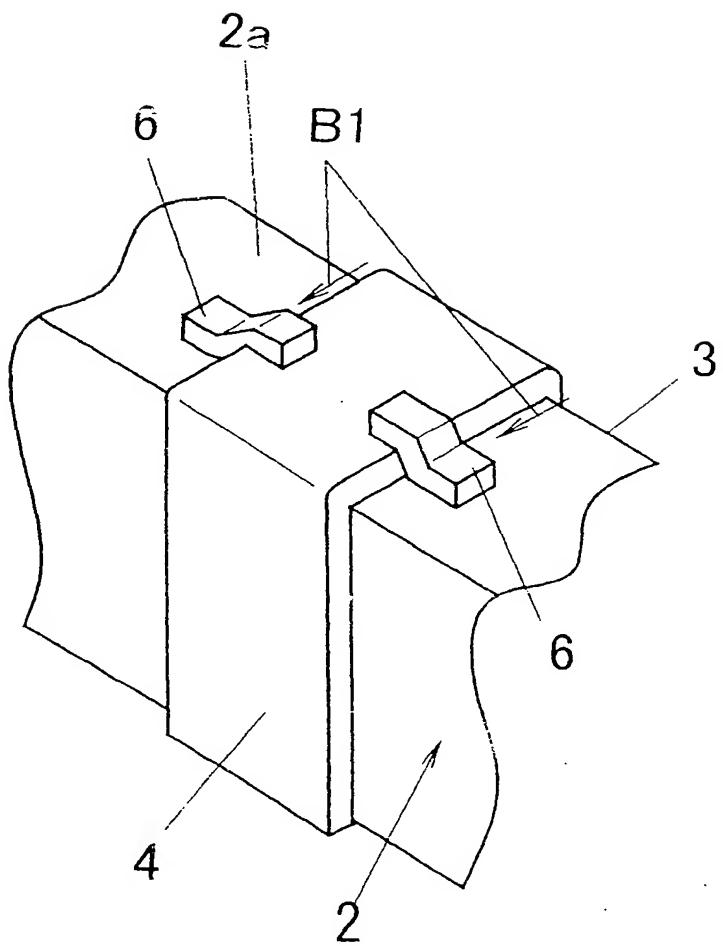
[図1]

FIG. 1



[図3]

FIG. 3



[図4]

FIG. 4A

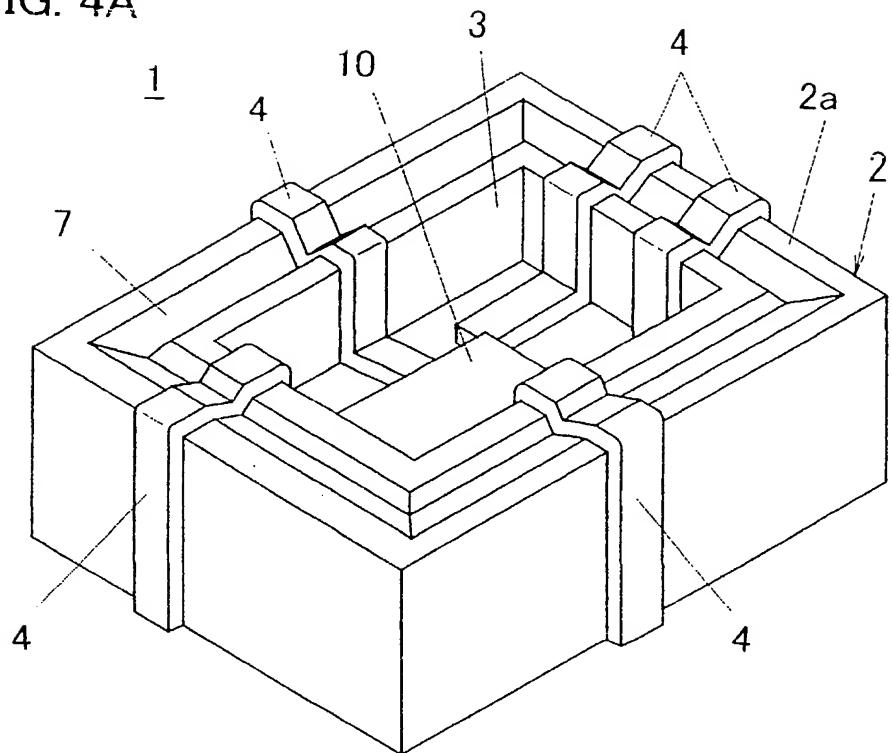
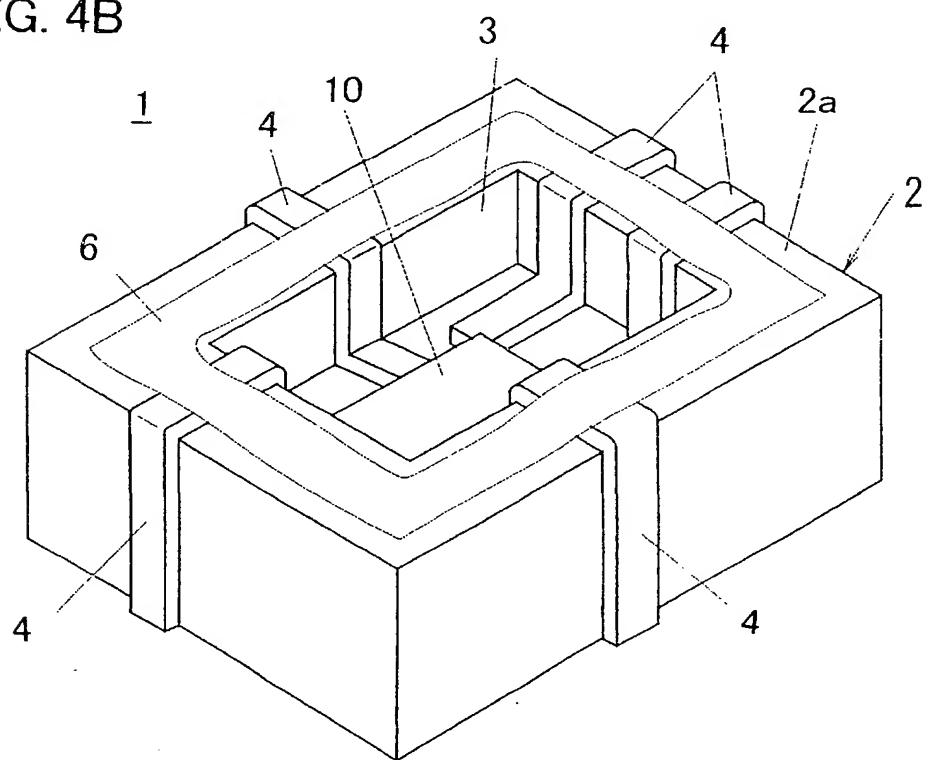
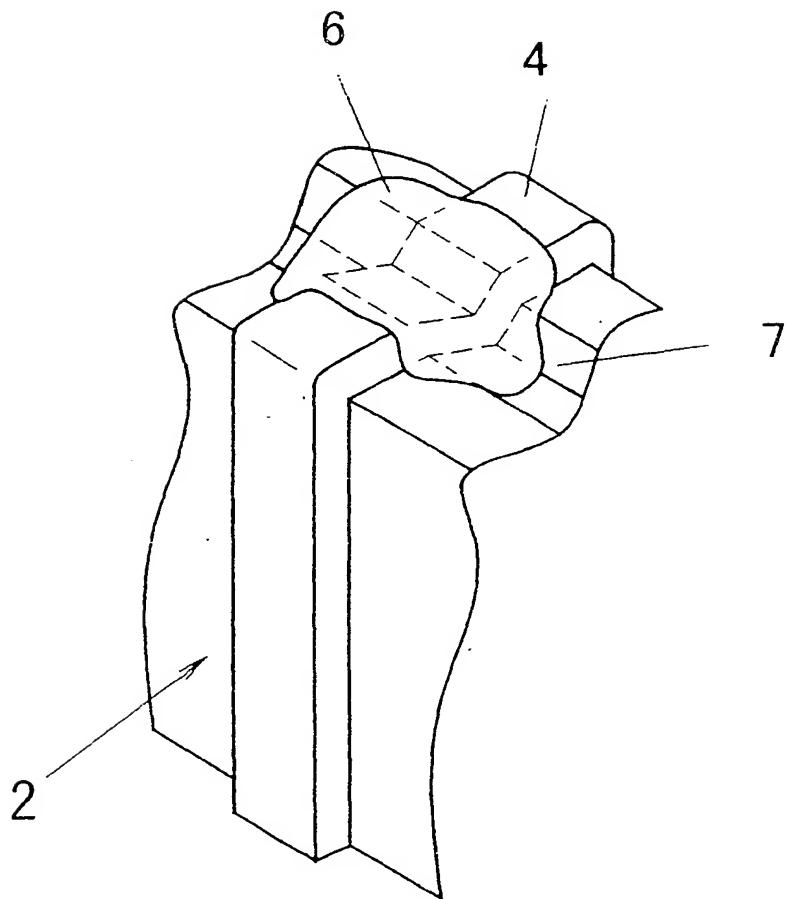


FIG. 4B



[図5]

FIG. 5



[図6]

FIG. 6A

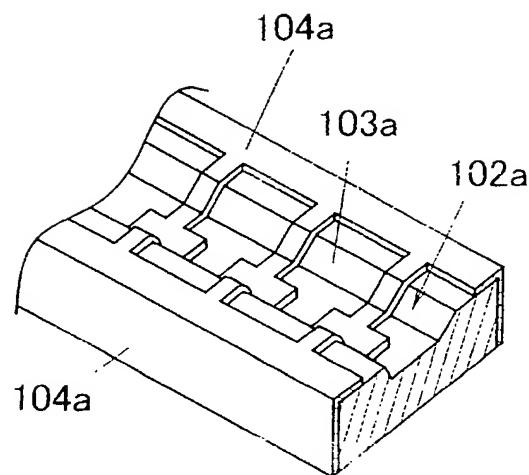


FIG. 6B

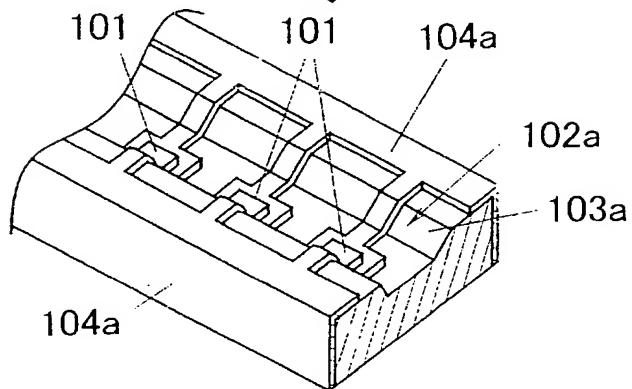


FIG. 6C

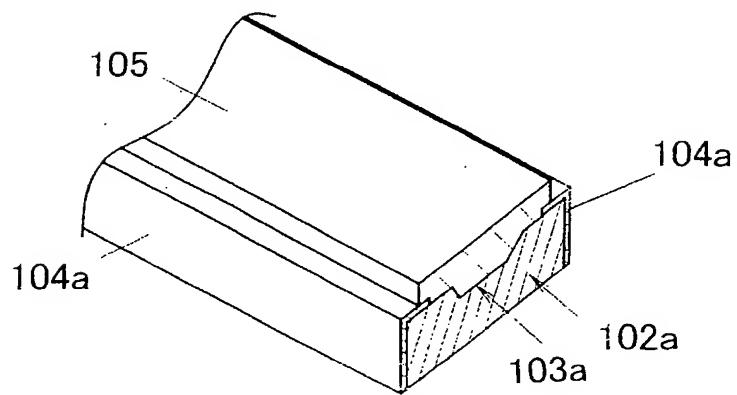
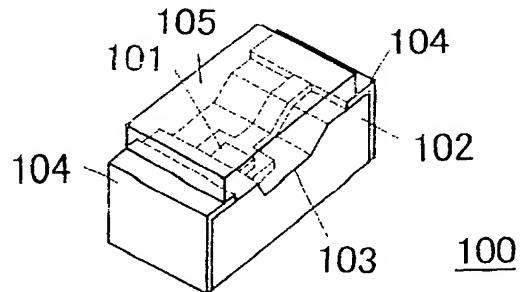


FIG. 6D



[図7]

FIG. 7A

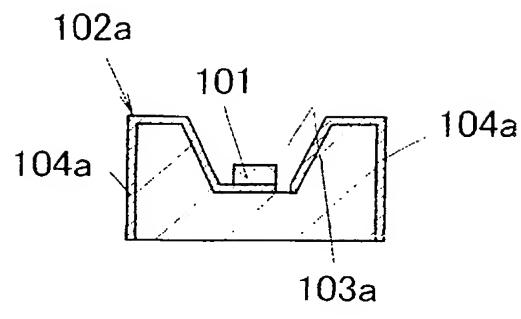


FIG. 7B

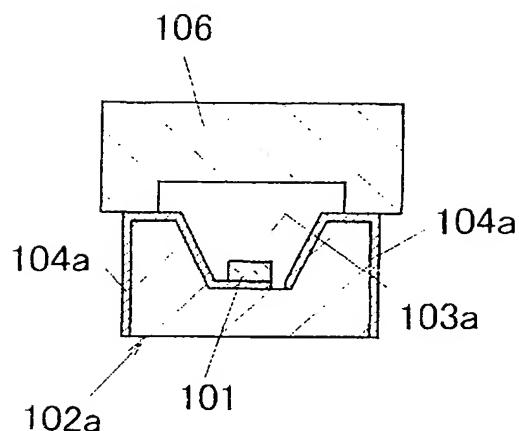


FIG. 7C

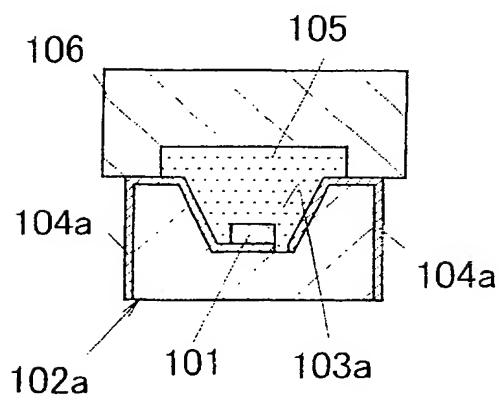
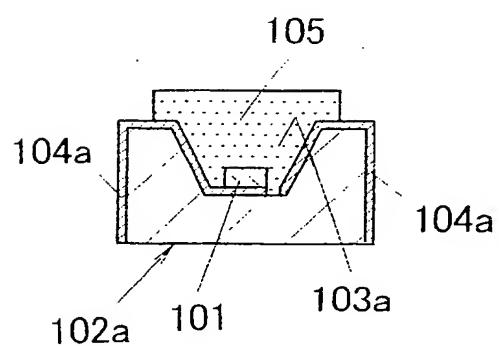
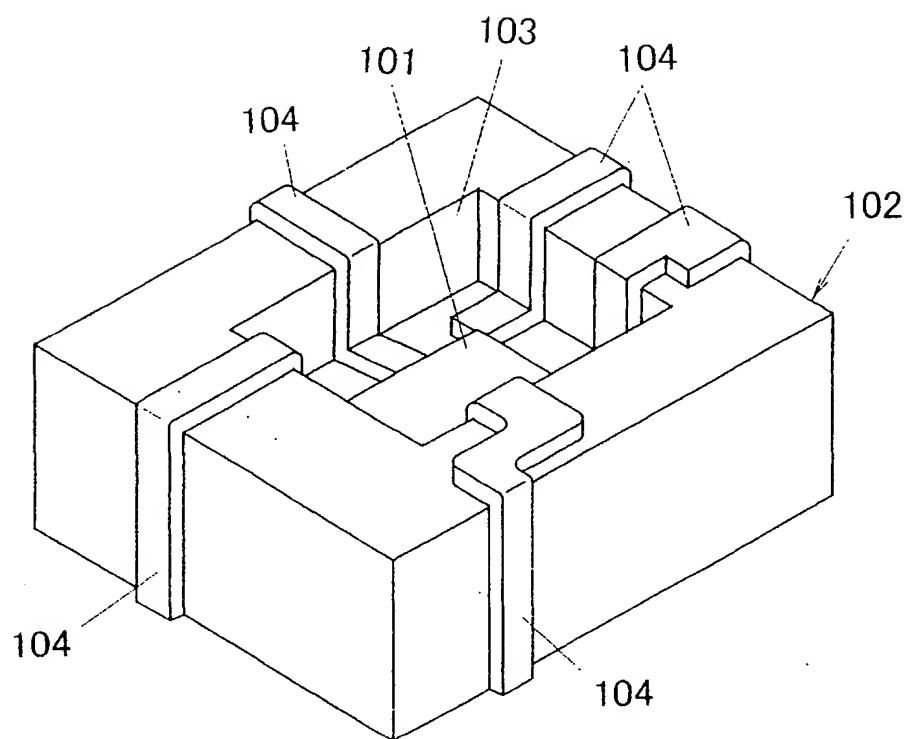


FIG. 7D



[図8]

FIG. 8



[図9]

FIG. 9A

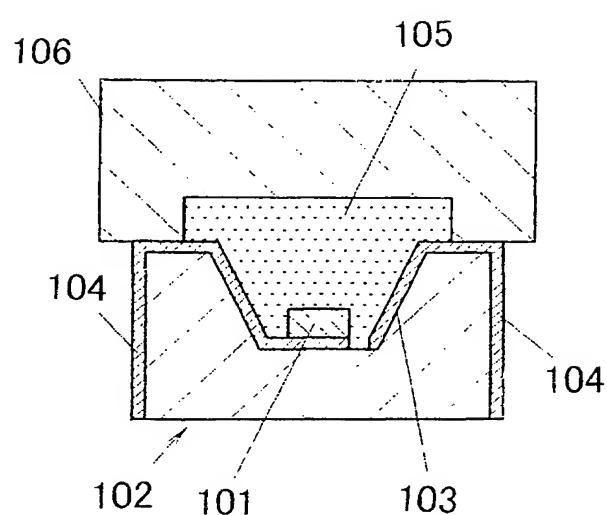


FIG. 9B

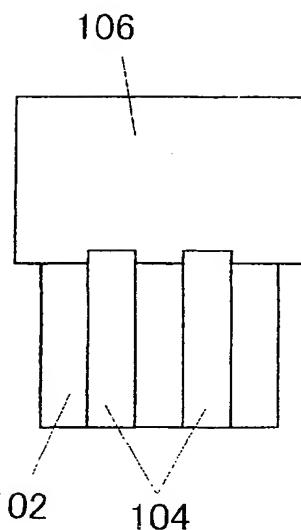
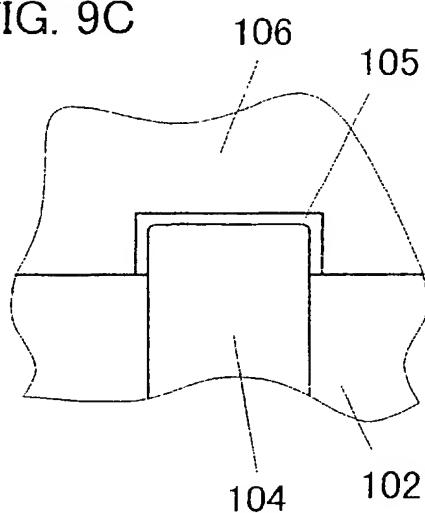


FIG. 9C



[図10]

FIG. 10A

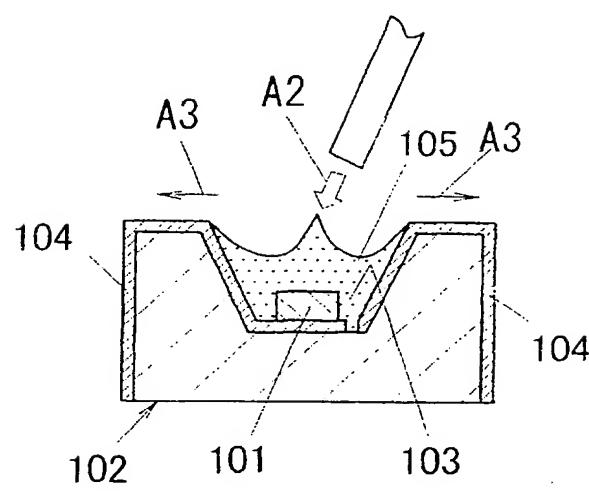


FIG. 10B

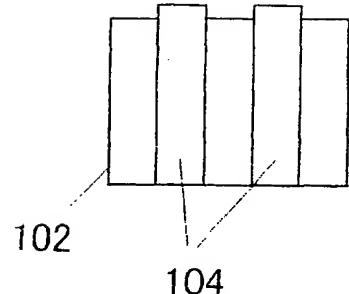
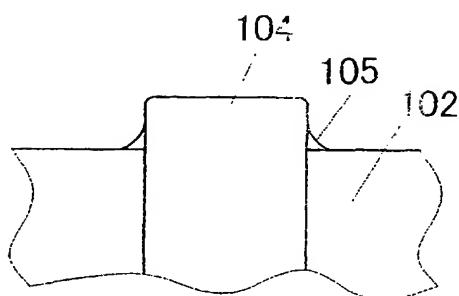


FIG. 10C



BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/011028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁷ H01L23/28, 21/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁷ H01L23/28, 21/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-168829 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 13 June, 2003 (13.06.03), Par. Nos. [0019] to [0027]; Fig. 2 & WO 2002/089221 A1 & US 2004/0012958 A1 & EP 1398839 A1	1-3, 5-8 4, 9
Y	JP 2001-230347 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 24 August, 2001 (24.08.01), Par. Nos. [0011] to [0012]; Fig. 1 & US 6707166 B1	1-3, 5-8
Y	JP 2003-273292 A (Mitsubishi Plastics, Inc.), 26 September, 2003 (26.09.03), Par. No. [0003] (Family: none)	5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
13 September, 2005 (13.09.05)

Date of mailing of the international search report
04 October, 2005 (04.10.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01L23/28, 21/56

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01L23/28, 21/56

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2003-168829 A (松下電工株式会社) 2003.06.13, [0019]-[0027], 図2 & WO 2002/089221 A1 & US 2004/0012958 A1 & EP 1398839 A1	1-3, 5-8 4, 9
Y	JP 2001-230347 A (沖電気工業株式会社) 2001.08.24, [0011]-[0012], 図1 & US 6707166 B1	1-3, 5-8
Y	JP 2003-273292 A (三菱樹脂株式会社) 2003.09.26, [0003] (ファミリーなし)	5

「 C 欄の続きにも文献が列挙されている。

「 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.09.2005

国際調査報告の発送日

04.10.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

橋本 寛一郎

4R 3031

電話番号 03-3581-1101 内線 3471